

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 606 285**

21 Número de solicitud: 201630253

51 Int. Cl.:

H02S 10/30

(2014.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

03.03.2016

43 Fecha de publicación de la solicitud:

23.03.2017

71 Solicitantes:

**FLORES PEÑA, Pablo (100.0%)
C/ MELENDEZ VALDES, 61
28015 MADRID ES**

72 Inventor/es:

FLORES PEÑA, Pablo

74 Agente/Representante:

SANABRIA SAN EMETERIO, Cristina Petra

54 Título: **DISPOSITIVO ELECTRÓNICO PARA CONVERSIÓN DE CALOR EN ENERGÍA ELÉCTRICA**

57 Resumen:

El dispositivo electrónico para conversión de calor en energía eléctrica se basa en la polarización y filtrado de la radiación infrarroja existente en el ambiente, mediante el calentamiento de un cuerpo reflectante interior por efecto invernadero, concentración de la radiación y exposición a fotodiodos. Para ello utiliza una lámina metálica (1) en contacto con el ambiente, una capa polarizadora (2) adherida a la cara interna de la lámina (1); un filtro polarizador (4) y una lámina de metal (5) separada del filtro polarizador (4) y portadora de fotodiodos (6) encargados de realizar la conversión de la radiación en energía eléctrica.

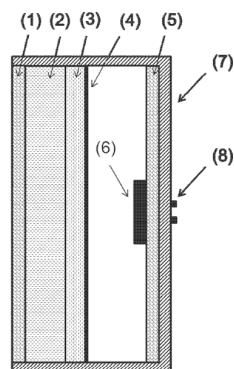


Figura 1

**DISPOSITIVO ELECTRÓNICO PARA CONVERSIÓN DE CALOR EN ENERGÍA
ELÉCTRICA**

5 **DESCRIPCIÓN**

OBJETO DE LA INVENCION

10 La presente invención se refiere a un dispositivo electrónico que utiliza un conjunto de cuerpos radiantes, filtros polarizadores de la radiación infrarroja y fotodiodos para extraer energía eléctrica a partir de la energía interna contenida en un determinado ambiente.

15 El objeto de la invención es por tanto proporcionar un dispositivo mediante el que se consigue aprovechar la energía radiante de un ambiente para ser transformada en energía eléctrica.

Así pues, y en cuanto a la aplicación industrial, el dispositivo se puede utilizar como sistema de refrigeración o como sistema de obtención de energía eléctrica a partir de una fuente de calor.

20 **ANTECEDENTES DE LA INVENCION**

25 Actualmente, existen multitud de dispositivos que utilizan fotodiodos para convertir radiación en una señal eléctrica; sin embargo su rendimiento es muy limitado. Además, otros dispositivos utilizan el efecto Seebeck para extraer energía de una diferencia de temperatura entre 2 cuerpos (o Peltier si el objetivo es enfriar el cuerpo caliente). Sin embargo, estos dispositivos tienen varias limitaciones. La limitación principal es el rendimiento, ya que la potencia obtenida es baja comparada con la energía disponible en el foco caliente. Otra desventaja en el caso de los dispositivos termoeléctricos es la necesidad de tener un foco frío o sumidero de calor.

30 El documento de patente JP2006086465 trata de un dispositivo que tiene una capa de filtro de luz visible situado entre una capa absorbente de infrarrojos y un conversor

termoeléctrico para impedir la incidencia de la luz visible al conversor termoeléctrico. La capa de filtro tiene un espesor de 0,5 a 0,6 micrómetros. La capa absorbente de infrarrojos se forma sobre un sustrato de silicio para la absorción de la incidencia de los rayos infrarrojos y para convertirlos a continuación en calor.

5

El conversor termoeléctrico se sitúa en la parte superior de un diafragma formado en la parte superior del sustrato de silicio. El conversor termoeléctrico tiene un diodo de unión pn para convertir el cambio de temperatura del calor generado por la capa de absorción infrarroja en señal eléctrica.

10

El documento de patente JPS61147568 se refiere a un sensor de imagen de radiación infrarrojo. Para permitir accionar un fotodiodo a la temperatura ambiente lo hace mediante un método en el que una parte receptora de matriz de fotodiodos está recubierta con una película delgada para convertir los rayos infrarrojos entrantes en señales eléctricas. Una región de tipo P y una región de tipo N se forman sucesivamente sobre un sustrato de tipo N.

15

El documento US2010079721 describe láminas multicapas que comprenden cristales líquidos de material nemático con moléculas quirales. Se trata de láminas multicapas que tienen una o más capas que contienen cristales líquidos de material nemático trenzado y una o más capas de una lámina de un polímero. Las capas de cristal líquido nemático trenzado reflejan la radiación infrarroja.

20

El documento de patente SG146516 divulga un sistema de iluminación de la calle y consta de un poste; un generador de energía solar que comprende un concentrador solar, un módulo fotovoltaico, y un módulo de accionamiento mecánico; una batería de acumuladores recargables conectada electrónicamente al generador de energía solar; un módulo de iluminación alimentado por la batería de almacenamiento recargable; un sensor de seguimiento solar; un sensor de día / noche; un sensor de lluvia / nieve; y un controlador de posición para accionar el módulo de accionamiento mecánico.

25

30

Se dispone del módulo fotovoltaico que está en el concentrador solar y el módulo de accionamiento mecánico conectado al concentrador solar para ajustar su posición; una

batería de almacenamiento recargable conectado electrónicamente al generador de energía solar para recibir, almacenar y dar salida a la energía eléctrica generada; un módulo de iluminación que se extiende desde el poste y alimentado por la batería recargable; un sensor de seguimiento solar para la determinación de la orientación relativa del concentrador solar a la luz solar incidente; un sensor de día / noche para la detección de la transición del día a la noche; un sensor de lluvia / nieve para la detección de las lluvias y las nevadas; y un controlador de posición para recibir y procesar las señales del sensor de seguimiento solar, día / noche del sensor y sensor de lluvia / nieve, y accionar el módulo de accionamiento mecánico. Se emplea en un sistema de iluminación para la calle.

5

10 El sistema de alumbrado público es impulsado por un rentable, de gran ahorro de energía y generador de energía solar duradero, y está equipado con una sistema de disipación de calor altamente eficiente.

Así pues, se trata de dispositivos de considerable volumetría, con reducidos rendimientos, en los que el proceso de enfriamiento es lento, que precisan de piezas móviles que redundan en una menor robustez y complejidad estructural.

15

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

20 El dispositivo que se preconiza resuelve de forma plenamente satisfactoria la problemática anteriormente expuesta en todos y cada uno de los aspectos comentados.

De acuerdo con la invención, es posible utilizar un dispositivo compuesto de un cuerpo radiante en contacto por una de sus caras con el ambiente que se pretende enfriar y con un elemento polarizador de la radiación infrarroja en la otra; un filtro de la radiación infrarroja en contacto con la película anterior, separado una cierta distancia de un segundo cuerpo radiante sobre el que se colocan unos fotodiodos sensibles a la radiación infrarroja, precedidos opcionalmente de un elemento concentrador, de manera que concentre la radiación incidente en la parte sensible del fotodiodo.

25

30

Con esta configuración, se obtiene un dispositivo que consigue extraer una cierta cantidad

de energía de un ambiente y convertirla en energía eléctrica. Además, el conjunto debe estar aislado térmicamente para evitar fugas de energía.

5 También es posible prescindir del primer cuerpo radiante en contacto con el ambiente de manera que la radiación penetre directamente en el dispositivo y éste se pueda utilizar como una célula fotoeléctrica.

10 Opcionalmente, se puede reemplazar la película polarizadora de material nemático trenzado por una película de material enantiómero, de manera que se polarice la radiación según su orientación privilegiada.

15 Las ventajas principales de este dispositivo comparado con los dispositivos convencionales es su reducido tamaño, permitiendo su miniaturización, el incremento de rendimiento y rapidez de enfriamiento, así como su robustez, al carecer de piezas móviles. Otra ventaja es la no necesidad de utilizar un sumidero de calor como foco frío.

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

20 Para complementar la descripción que seguidamente se va a realizar y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características del invento, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica del mismo, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un juego de planos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

25 La figura 1.- Muestra una vista en sección de un dispositivo electrónico para conversión de calor en energía eléctrica realizado de acuerdo con el objeto de la presente invención.

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION

30 A la vista de la figura reseñada, puede observarse como el dispositivo que se preconiza dispone de una lámina (1) fina de un metal, por ejemplo acero granulado, de modo que la

cara en contacto con el ambiente sea rugosa y se pega sobre la cara opuesta, también rugosa, un elemento polarizador de la radiación infrarroja (2) que la polariza, por ejemplo, verticalmente. Esto se puede conseguir, por ejemplo, mediante una película de material nemático trenzado adherida a un sustrato de vidrio (3) rayada según la dirección requerida de polarización.

También es posible dibujar unas antenas sobre la lámina (1), por ejemplo puliendo sobre la cara interna del metal sólo la forma de las antenas, de forma que su polarización sea la deseada; también es posible aplicar un campo magnético que polarice la radiación verticalmente o utilizar una lente de Fresnel dispuesta en dirección contraria a la radiación, de manera que se polarice la radiación según la orientación deseada. A continuación, se dispone una película en funciones de filtro polarizador (4), que ejerce de filtro de la radiación polarizada horizontal, de manera que deja pasar sólo la radiación polarizada vertical.

A continuación, y separada por una cierta distancia, se dispone una lámina de metal (5), de las mismas características que la lámina (1), que recibe toda la radiación polarizada, y que al ser rugosa en su cara anterior elimina la polarización de la radiación reflejada, de forma que la mayor parte de ésta no es capaz de pasar el filtro de vuelta y vuelve a incidir en la lámina interior, calentándola, o sobre unos fotodiodos (6) que realizan la conversión definitiva de la radiación electromagnética a energía eléctrica. Es posible disponer opcionalmente un elemento concentrador que concentra la radiación del cuerpo intermedio sobre la parte sensible de los fotodiodos. El conjunto se aísla adiabáticamente, mediante una capa de aislamiento (7), teniendo como única salida los cables necesarios para extraer la energía resultante, por ejemplo unos electrodos de salida (8) y para encender o apagar el dispositivo.

El funcionamiento descrito da como resultado que la lámina (1) en contacto con el ambiente se enfríe, siendo capaz de seguir absorbiendo energía del entorno, mientras que la lámina de metal (5) se calienta, radiando de manera más eficiente energía hacia el fotodiodo.

Opcionalmente, se podría prescindir de la primera lámina metálica (1), de manera que

incida la radiación ambiente directamente sobre el filtro polarizador (4).

En cuanto a los medios polarizadores, estos se materializan en un imán o electroimán o una lente de Fresnel dispuesta en dirección contraria a la radiación.

5

Dicha lente de Fresnel quedaría dispuesta entre el filtro polarizador (4) y la lámina de metal (5).

10

El dispositivo descrito se puede utilizar como sistema de refrigeración o como sistema de obtención de energía eléctrica a partir de una fuente de calor. Una aplicación que combina ambos objetivos es la utilización de este dispositivo para enfriar procesadores de teléfonos móviles y ordenadores, reduciendo el consumo de batería e incrementando la autonomía. Otra aplicación directa sería como aire acondicionado o como refrigerador en producción de frío. También es posible utilizarlo como conversor de energía en sistemas solares de agua caliente sanitaria, obteniendo energía eléctrica del agua caliente, mejorando

15

ampliamente el rendimiento de los sistemas fotovoltaicos.

20

En general, es posible utilizarlo en procesos industriales o domésticos para rescatar energía que se perdería de otra manera en forma de calor; por ejemplo en tubos de escape de vehículos a motor e incluso como parte integrante de bombillas eléctricas.

25

REIVINDICACIONES

- 1^a.- Dispositivo electrónico para conversión de calor en energía eléctrica, que utilizando unos fotodiodos como medios conversores de radiación en energía eléctrica, se caracteriza porque comprende unos medios polarizadores, a los que se adhiere un filtro polarizador (4) y que está separado por un espacio de una lámina de metal (5) sobre la que se colocan los fotodiodos (6) sensibles a la radiación infrarroja, con la particularidad de que el conjunto queda recubierto por una capa de aislamiento (7) adiabático y cuenta con una lámina metálica (1) en contacto por su cara interna con los medios polarizadores.
- 2^a.- Dispositivo electrónico para conversión de calor en energía eléctrica, según reivindicación 1^a, caracterizado porque los medios polarizadores se materializan en una capa polarizadora (2) de la radiación infrarroja, de material nemático trenzado.
- 3^a.- Dispositivo electrónico para conversión de calor en energía eléctrica, según reivindicación 1^a, caracterizado porque los medios polarizadores se materializan en unas antenas dibujadas en la cara interna de la primera lámina de metal (1).
- 4^a.- Dispositivo electrónico para conversión de calor en energía eléctrica, según reivindicación 1^a, caracterizado porque los medios polarizadores se materializan en un imán o electroimán.
- 5^a.- Dispositivo electrónico para conversión de calor en energía eléctrica, según reivindicación 1^a, caracterizado porque los medios polarizadores se materializan en una película de material enantiómero.
- 6^a.- Dispositivo electrónico para conversión de calor en energía eléctrica, según reivindicación 1^a, caracterizado porque los medios polarizadores se materializan en una lente de Fresnel dispuesta en dirección contraria a la radiación.
- 7^a.- Dispositivo electrónico para conversión de calor en energía eléctrica, según reivindicación 1^a, caracterizado porque incluye una lente de Fresnel entre el filtro polarizador (4) y la lámina de metal (5).

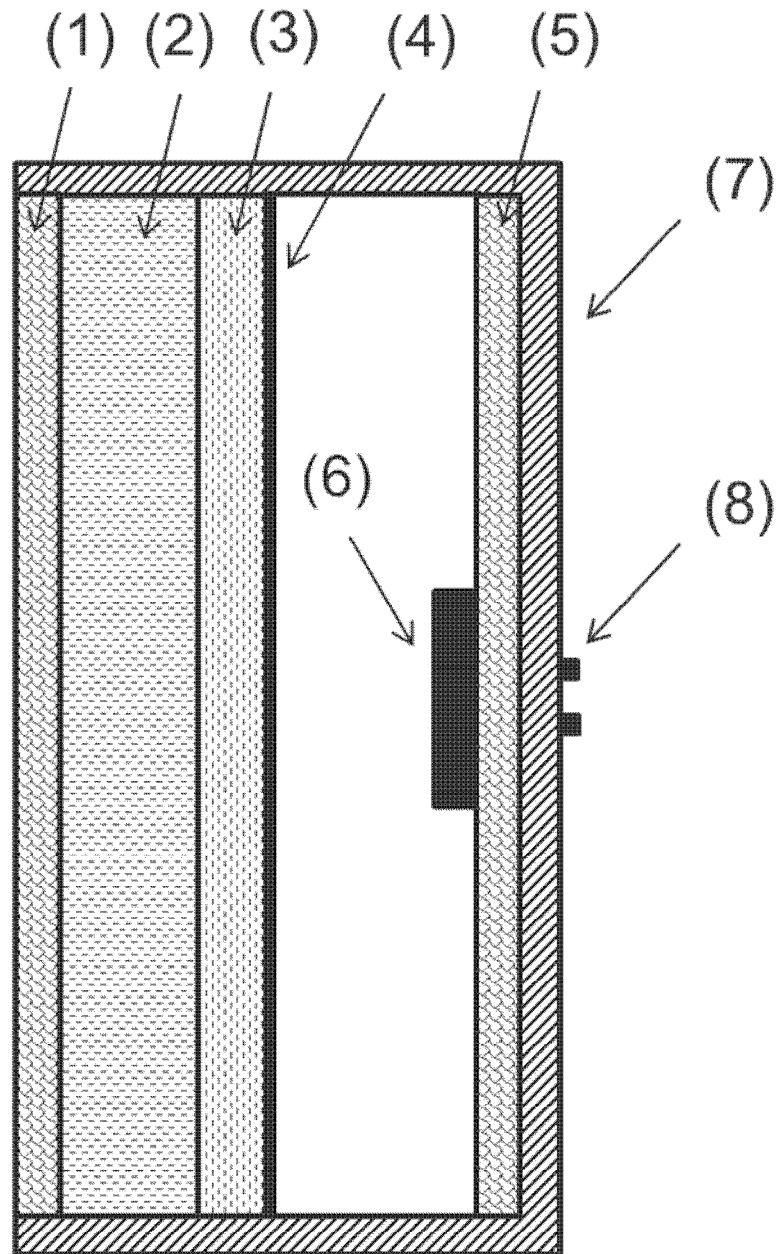


Figura 1



- ②① N.º solicitud: 201630253
②② Fecha de presentación de la solicitud: 03.03.2016
③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: **H02S10/30** (2014.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	US 7790978 B1 (US ENERGY) 07.09.2010, Columna 5, línea 27- columna 6, línea 62; figuras 7A-7E	1-7
A	EP 2015368 A2 (UNITED TECHNOLOGIES CORP) 14.01.2009, Párrafos [0009]-[0021]	1-7
A	US 2013074906 A1 (SISKAVICH BRAD) 28.03.2013, Párrafos [0022]-[0030]; figura 1	1-7
A	US 2010319749 A1 (MTVP CORP (B2) GREIFF PAUL etal) 23.12.2010, Párrafos [0022]-[0024]; figura 2	1-7

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones

☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
06.03.2017

Examinador
L. J. García Aparicio

Página
1/4

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

H02S

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 06.03.2017

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-7	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones 1-7	SI
	Reivindicaciones	NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	US 7790978 B1 (US ENERGY)	07.09.2010
D02	EP 2015368 A2 (UNITED TECHNOLOGIES CORP)	14.01.2009
D03	US 2013074906 A1 (SISKAVICH BRAD)	28.03.2013
D04	US 2010319749 A1 (MTVP CORP (B2) GREIFF PAUL etal)	23.12.2010

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

El documento D1 que se considera representa el estado de la técnica más cercano al objeto de la solicitud divulga un dispositivo electrónico para conversión de calor en energía eléctrica (convertor de energía directo termofotovoltaico) que comprende unos medios polarizadores (un filtro FSS Frequency selective Surface) asociado con un "interference filter" y que está separado por un espacio de un fotodiodo (TPV device)(Véanse las figuras 7A a 7E).

No divulga el documento D1 la presencia de una capa de aislamiento adiabático que recubra el conjunto y que los fotodiodos estén montados sobre una lámina de metal.

La presencia de la segunda lámina metálica sobre la que disponer el fotodiodo hace que se radie de manera más eficiente energía hacia el fotodiodo, mientras que el recubrimiento adiabático hace que todo el conjunto presente un rendimiento mejor.

Por lo tanto, en principio podría considerarse que la materia reivindicada contaría con novedad Art. 6.1 de la LP 11/86 y con Actividad Inventiva Art 8.1 de la LP 11/86.

Las reivindicaciones dependientes se beneficiarían de las propiedades de novedad y actividad inventiva de la reivindicación primera de la que dependen.